Aus dem Hygienischen Institut der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. W. Pfannenstiel.

Tierexperimentelle Untersuchungen über die Einwirkung von Traubensäften auf die Blutbaktericidie und Diurese

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DES DOKTORGRADES
IN DER ZAHNHEILKUNDE
DER HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER PHILIPPS-UNIVERSITÄT ZU MARBURG

vorgelegt von

Gerhard Altner
approb. Zahnarzt aus Querfurt

Marburg (Lahn) 1939
Buchdruckerei Hermann Bauer

Angenommen von der Medizinischen Fakultät
zu Marburg am 18. 12. 1939.

Referent: Professor Dr. W. Pfannenstiel.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547922_0204

Einleitung

Im Jahre 1887 hat Fodor[12] als erster festgestellt, daß Kaninchenblut die Fähigkeit hat, in vitro Milzbrandbazillen abzutöten. Die Richtigkeit der Angaben von Fodor, die Nuttal[12] durch Versuche nachprüfte und bestätigen konnte, gab Veranlassung, die Blutbaktericidie quantitativ zu erfassen und vor allem die Bedingungen festzustellen, unter denen sie methodisch dargestellt werden kann. Wright[10] schuf Verfahren, die es gestatteten, die Blutbaktericidie des normalen, des kranken sowie des immunisierten Blutes zu messen. Er prüfte zunächst das Serum auf seine baktericiden Fähigkeiten gegenüber eingesäten Bakterien, bestimmte ferner die opsonische Kraft des Serums und untersuchte die Leukozyten des immunisierten Blutes auf ihre phagozytäre Wirksamkeit im Vergleich zu normalen Leukozyten, und stellte den leukozytären und phagozytären Index fest. Das Ergebnis aller dieser Untersuchungen ergab nur ein Bild über die baktericiden Fähigkeiten der einzelnen Blutbestandteile, und ermöglichte nicht ein Urteil über die Gesamtwirkung des Blutes zu gewinnen. Wright erweiterte daher seine Untersuchungsmethode und führte die Blutkultur ein. Das Prinzip dieser Versuchsanordnung, welche die Messung der baktericiden Kraft des Vollblutes ermöglicht, ist folgendes: eine gemessene Menge frischen defibrinierten Blutes wird mit einer bestimmten Menge haemolytischer Staphylokokken versetzt. Das mit Staphylokokken beschickte Blut wird in den kapillaren Spalt zweier mittels paraffinierten Papierstreifen aufeinander geklebter Objektträger eingebracht. Die gleiche Staphylokokkenmenge wird zur Kontrolle auf Agarplatten ausgesät und mehrfach überschichtet. Nach Bebrütung bei 37° werden die zu Kolonien ausgewachsenen Bakterien, die an ihrem haemolytischen Hof leicht kenntlich sind, entweder mit bloßem Auge oder bei Lupenvergrößerung ausgezählt und mit der gleichzeitig in Agar ausgegossenen Einsaat verglichen. Der Quotient aus der Zahl der in Agar gewachsenen und der in der Blutkultur angegangenen Kolonien ist der baktericide Index. Ich weise in diesem Zusammenhang auf die eingehende Beschreibung in der Arbeit von Holsen[8] hin. Wright konnte mit dieser Methode zeigen, daß das von Menschen und Kaninchen stammende defibrinierte, wie auch das geronnene Blut auf zugesetzte Staphylokokken eine individuell verschiedene, aber stets ausgesprochen abtötende oder entwicklungshemmende Wirkung ausübt. Versetzte er nun eine Reihe von Blutproben mit fallenden Mengen abgetöteter Staphylokokken, vakzinierte er

also gewissermaßen das frisch entnommene Blut und fügte später zu allen Proben die gleiche Menge lebender Staphylokokken zu, so zeigte sich, daß durch Vakzinierung mit der optimalen Menge toter Staphylokokken die keimfeindliche Kraft des Blutes in noch stärkerem Maße zum Ausdruck kam. Es handelt sich hierbei um eine Steigerung der baktericiden und opsonischen Kraft des Blutes gegenüber Staphylokokken und Streptokokken. Es tritt eine unspezifische Aktivierung der normalen Abwehrstoffe des Blutes ein, ein Vorgang wie er auch im lebenden Organismus bei Immunisierungsvorgängen beobachtet wird. Die Blutbaktericidie ist somit ein feiner Indikator der unspezifischen Immunitätslage des Gesamtorganismus.

Die Erkenntnis, daß Vitamine katalytisch die Stoffwechselvorgänge beeinflussen und damit gleichzeitig die an der Infektionsabwehr beteiligten Fermente nachhaltig unterstützen, bildete den Ausgangspunkt für eine große Reihe von Versuchen, bei denen die Eigenschaften der einzelnen Vitamine als auch ihr etwaiger Synergismus und Antagonismus untereinander geprüft wurde (Pfannenstiel-Jusatz[1:6]). In die Vitaminforschung führte Jusatz[5] eine Versuchstechnik ein, durch die nicht mehr an normal gefütterten Tieren experimentiert wurde, sondern die Kaninchen ein zwar kalorisch ausreichendes, jedoch durch einstündiges Erhitzen im Autoklaven auf 120° vitaminarm gemachtes Mangelfutter erhielten. Bei dessen Verabreichung sank die Blutbaktericidie nahezu auf Null herab, ohne daß die Tiere äußerliche Krankheitssymptome aufwiesen. Hierdurch wurde also gleichermaßen ein erholungsbedürftiges Tiermaterial gewonnen, bei dem weit größere Ausschläge bei der Erprobung resistenzsteigender Mittel zu erwarten sind als beim Normaltier. Es wird somit ein Zustand erzeugt, wie er auch beim Menschen bei Verabreichung vitaminarmer Kost entsteht, d. h. eine labile Immunitätslage und Anfälligkeit gegen Infektionen, wie sie besonders im Winter und Frühjahr beobachtet werden.

Unter den baktericidiesteigernden Stoffen steht das Vitamin C mit an erster Stelle, was Jusatz[7] sowohl für Ascorbinsäure als auch für das chemisch neutrale Natriumsalz der l-Ascorbinsäure zeigen konnte. Es vermochte die keimfeindliche Kraft des Blutes um das Doppelte bis Vierfache zu erhöhen. Die klinischen Erfahrungen, welche bisher bei längerer Darreichung großer Dosen dieses in hervorragendem Maße als Biokatalysator wirkenden Vitamins gemacht wurden, sind recht günstige. Da bei einigen Infektionskrankheiten (Typhus, Paratyphus, Ruhr u. dgl.) die Resorption peroral zugeführten Vitamins C gestört ist, läßt sich eine gleichmäßig günstige Wirkung nur bei parenteraler Verabreichung beobachten. Daß die resistenzerhöhende Wirkung der Ascorbinsäure durch gleichzeitige Zufuhr anderer bei Infektionen therapeutisch wirksamer Mittel, z. B. des Chinins gesteigert werden kann, zeigte Wüllner[14] an seinen Versuchsergebnissen mit „Chinin-Redoxon“. Redoxon „Roche“ 0,1 g

i. v. steigerte den baktericiden Index des Blutes um durchschnittlich 0,54, während das intrastomachal eingeführte Redoxon nur eine durchschnittliche Steigerung von 0,49 erkennen ließ. Die Kombination Chinin-Redoxon (0,03—0,1 g) erhöhte bei i. v. Zufuhr den baktericiden Index um durchschnittlich 0,57, während das intrastomachal verabreichte Chinin-Redoxon eine durchschnittliche Steigerung von 0,59 zur Folge hatte. Wüllner hat somit feststellen können, daß nach Verabreichung des Chinins mit Redoxon eine meßbare Steigerung der Abwehrkräfte im Blute auftritt, und daß die gleichsinnigen Wirkungen beider Stoffe sich addieren und die Giftwirkung des Chinins durch die Ascorbinsäure eine Abschwächung erfährt.

Eigene Versuche

Die Gewinnung von Traubensäften der Fa. Engelhardt & Co. vorm. Kondimafabrik, A.-G. Karlsruhe erfolgt so, daß diese unter größter Schonung der Lebensfrische mittels Diathermie von zersetzenden Keimen und Enzymen ohne äußere Erhitzung und ohne Entkeimungsfilter befreit, unter Luftausschluß ohne Kohlensäure gelagert und luftfrei und steril abgefüllt werden. Dicksaft und Kurwasser werden durch ein Ausfrierverfahren nach Krause-Linde aus Vollsaft gewonnen. In ringförmigen Nirostazellen wird Vollsaft auf —25° gekühlt. Aus dem Eisgerüst des gefrorenen Vollsaftes wird der Dicksaft durch Zentrifugieren wie Honig aus der Wabe geschleudert. Der Dicksaft wird so durch Ausfrieren ohne Verdampfung entwässert und ist daher naturfrisch und im Anbruch einige Tage haltbar infolge seines Gehaltes an Naturzucker und Obstsäuren. Das zurückgebliebene Eisgerüst, in welchem sich vor allem weinsteinsaure Salze angereichert haben, stellt in flüssigem Zustand das sog. Traubenkurwasser dar.

Methodik

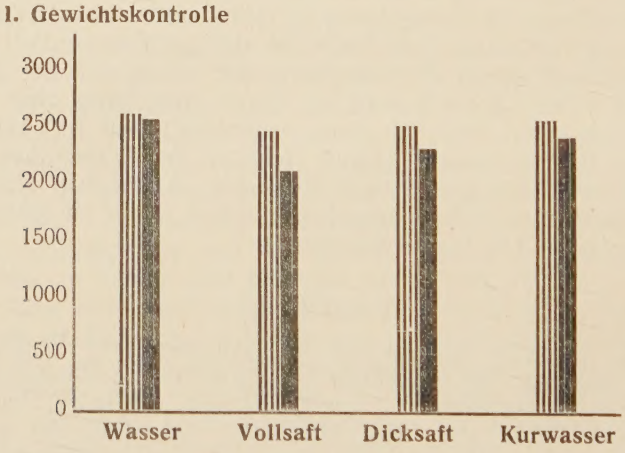
Für die Versuche standen mir 31 Kaninchen zur Verfügung, welche 21 Tage vor der eigentlichen Untersuchung „Mangelfutter" erhielten. Das so vorbereitete Tiermaterial teilte ich in IV Gruppen ein. Den Tieren Nr. 158, 206, 108, 205, 193, 200, 151 wurde Traubenvollsaft, Nr. 169, 152, 233, 229, 197, 232 Traubendicksaft, Nr. 214, 208, 234, 219, 220, 164 Traubenkurwasser, Nr. 230, 194, 238, 91, 101, 106 Leitungswasser zur Kontrolle intrastomachal zugeführt. Gruppe I erhielt 19 Tage 50 cm^3 Traubenvollsaft, Gruppe II 50 cm^3 Traubendicksaft in der Verdünnung 1:5, Gruppe III 50 cm^3 Traubenkurwasser, Gruppe IV 50 cm^3 klares Leitungswasser. Die 19 Tage stellen die Zeit zwischen der 1. und 2. Herzpunktion dar. Das durch Herzpunktion gewonnene defibrinierte Blut wird mit einer Aufschwemmung hämolytischer Staphylokokken

gemischt und in kapillare Kammern gefüllt. Die luftdicht abgeschlossenen Blutkammern werden wagerecht in den Brutschrank gestellt und 24 Stunden lang bebrütet. In den Kammern entwickeln sich Staphylokokken-Einzelkolonien mit hämolytischen Höfen, die leicht mit dem bloßen Auge ausgezählt werden können. Zur Kontrolle dient das Wachstum einer gleichen Menge Staphylokokken auf Agarplatten.

Die Nahrung bestand aus 150 g Weizenkleie, welche vorher durch einstündiges Erhitzen im Autoklaven auf 120° vitaminarm gemacht wurde. Die Tiere wurden in Käfige gesetzt, deren Böden mit trockenem Torfstreu ausgelegt waren. Die Gewichtskontrolle wurde täglich durchgeführt.

Versuchsergebnisse

Aeußerlich konnte keine wesentliche Beeinflussung festgestellt werden. Die Kontrolltiere unterlagen keinen nennenswerten Gewichtsschwankungen, während die Traubendicksaft- und Kurwassertiere im Durchschnitt 250 g an Gewicht verloren hatten. Auffallend ist der außerordentlich hohe Gewichtsverlust bei den Vollsafttieren (Tabelle I).



Diese Tiere ließen sämtlich den größten Teil des Futters unberührt, ein Beweis, daß allein nach Vollsaftgaben kein Verlangen nach Futter mehr vorhanden war. Schon 4 Tage nach der ersten Punktion waren die Vollsafttiere verhältnismäßig frisch und erholt, während die anderen Tiergruppen etwas dagegen abfielen.

Den baktericiden Index fand ich bei Traubenvollsaft entsprechend gesteigert und zwar um 98,3%, gegenüber der Kontrolle um 85,6% (Tabelle II), während Spier[13], der mit Apfelsäften arbei-

II. Baktericider Index der Trauben-„Vollsaft"- und Kontrolltiere.

Versuchstiere	I. Trauben-„Vollsaft"-gaben	II.	Kontrolltiere	I. Leitungswassergaben	II.
Nr.	vor	nach	Nr.	vor	nach
158	1,23	1,6	230	1,13	1,23
206	1,23	2,3	194	1,11	1,15
108	1,06	2,3	238	1,12	1,6
205	1,07	2,4	91	1,53	1,18
193	1,03	2,5	101	1,16	1,4
200	1,27	2,6	106	1,06	1,43
151	1,17	2,8			
Durchschnitt	1,19	2,36		1,18	1,33

gegen I = 98,3%
gegen Kontrolltiere = 85,6%
gegen I = 12,7%

III. Baktericider Index der Trauben-„Dicksaft"- und Kontrolltiere.

Versuchstiere	I. Trauben-„Dicksaft"-gaben	II.	Kontrolltiere	I. Leitungswassergaben	II.
Nr.	vor	nach	Nr.	vor	nach
169	1,08	1,7	230	1,13	1,23
152	1,12	1,5	194	1,11	1,15
233	1,23	2,2	238	1,12	1,6
229	1,3	2,2	91	1,53	1,18
197	1,4	1,97	101	1,16	1,4
232	1,3	1,5	106	1,06	1,43
Durchschnitt	1,22	1,85		1,18	1,33

gegen I = 51,6%
gegen Kontrolltiere = 38,9%
gegen I = 12,7%

IV. Baktericider Index der Trauben-„Kurwasser"- und Kontrolltiere.

Versuchstiere	I. Trauben-„Kurwasser"-gaben	II.	Kontrolltiere	I. Leitungswassergaben	II.
Nr.	vor	nach	Nr.	vor	nach
214	1,03	1,6	230	1,13	1,23
208	1,07	1,5	194	1,11	1,15
234	1,13	1,4	238	1,12	1,6
219	1,09	1,3	91	1,53	1,18
220	1,05	1,7	101	1,16	1,4
164	1,08	1,5	106	1,06	1,43
Durchschnitt	1,07	1,5		1,18	1,33

gegen I = 40,2%
gegen Kontrolltiere = 27,5%
gegen I = 12,7%

tete, bei Apfelvollsaft nur eine Steigerung um 24,7% verzeichnen konnte. Uebereinstimmend sind dagegen die Ergebnisse bei Traubendicksaft und Apfeldicksaft und zwar um ca. 38% gegenüber der Kontrolle (Tabelle III). Geringe Werte wurden bei den Traubenkurwassertieren erzielt, obwohl auch hier die Ueberlegenheit des Traubensaftes über den Apfelsaft nicht zu verkennen ist (Tabelle IV). Erika Probst[17], welche über die Einwirkung von Traubensäften auf den Vitamin C-Haushalt arbeitete, konnte ebenfalls bei Traubenvollsaft günstige Ergebnisse erzielen.

Diurese

8 Versuchstiere wurden in Stoffwechselkäfige gesetzt, um stündlich und täglich die gelassene Harnmenge und das zurückgelassene Fressen überprüfen zu können. Die Nahrung bestand während der 30 Tage aus 100 cm^3 angefeuchteter Weizenkleie und aus 250 g Runkelrüben. Jedem Tier wurde täglich mittels Schlundsonde 50 cm^3 der zu untersuchenden Traubensäfte intrastomachal zugeführt, sodaß die am Tage aufgenommene Gesamtflüssigkeitsmenge insgesamt 370 cm^3 betrug. Die Reihenfolge gestaltete sich so, daß während der 30 Tage jedem Tier jeder Saft und klares Leitungswasser als Kontrolle intrastomachal in bestimmten Abständen (Tabelle V—VIII) zugeführt wurde. Die Tiere wurden täglich gewogen.

Versuchsergebnisse

Bei den Kurwassertieren konnte ich große Freßlust beobachten, die ich auf einen in diesem Saft enthaltenen appetitanregenden Stoff zurückführe. Es handelt sich wahrscheinlich um eine relative Anreicherung weinsteinsaurer Salze im Kurwasser und ihre entsprechende Ausscheidung durch das Ausfrierverfahren aus dem Dicksaft. Die Dicksafttiere ließen dagegen oft Futterreste zurück, während Vollsaft- und Kontrolltiere gleichbleibende normale Freßlust zeigten. Der Stuhl war bei allen Tieren im Gegensatz zu den von Müller[15] beobachteten Diarrhöen bei Dicksaft trocken und fest. Bei der Durchsicht der Tabellen V—VIII, welche das Gesamtbild der Ergebnisse darstellen, fällt bei den Kurwassertieren auf, daß diese bereits in der 1. Stunde im Durchschnitt 47 cm^3 Harn ausscheiden, also dieselbe Menge der ihnen im nüchternen Zustand zugeführten Flüssigkeit. Die beobachtete schnell einsetzende Harnsekretion, die geringe Konzentration der abgesonderten Flüssigkeit — das spezifische Gewicht zeigte bei Traubenkurwasser während der 1.—2. Stunde 1007, bei Wasser 1010 — die große Menge des Harns und die bessere Futterausnützung ist diätetisch wertvoll und läßt keine Störung der Nierentätigkeit vermuten. Es ist charakteristisch für eine gesunde Niere, daß sie sich wechselnden Verhältnissen rasch anpassen kann, und daß trotz wechselnder Harnmengen

V. Wasser

		1 Std.		2. Std.		3. Std.		6-8 Std.		24 Stdn.		Farbe I	Farb. II	Stuhl	Futterrest	Gewicht	Freßlust	Kleie Runkelrüben 50 cm³ Sand
		cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.							
Tier	1. Tag 21. 11. 36	4	—	10	—	34	1010	43	1005	225	1010	n	h	n	-	1950 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 22. 11. 36	18	—	37	1007	—	—	70	1007	263	1011	h	n	n	—	1790 gr	g	„
151	3. Tag 23. 11. 36	—	—	6	—	—	—	—	—	197	1012	n	n	n	30 gr	1760 gr	g	„
	4. Tag 24. 11. 36	—	—	—	—	39	1006	—	—	161	1013	n	n	n	—	1820 gr	g	„
Tier	1. Tag 30. 11. 36	—	—	—	—	75	1010	—	—	240	1012	h	n	n	81 gr	2440 gr	m	250 gr
Nr.	2. Tag 1. 12. 36	—	—	15	—	—	—	78	1018	250	1015	h	n	n	—	2370 gr	g	„
159	3. Tag 2. 12. 36	—	—	—	—	60	1010	—	—	276	1016	h	n	n	50 gr	2307 gr	g	„
	4. Tag 3. 12. 36	—	—	18	—	101	1007	—	—	260	1017	h	n	n	—	2299 gr	g	„
Tier	1. Tag 8. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	105	1020	—	n	n	26 gr	2190 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 9. 12. 36	—	—	—	—	34	—	—	—	267	1011	n	n	n	—	2290 gr	g	„
158	3. Tag 10. 12. 36	—	—	—	—	26	—	—	—	224	1010	n	n	n	—	2235 gr	g	„
	4. Tag 11. 12. 36	—	—	—	—	15	—	—	—	247	1010	n	n	n	—	2175 gr	g	„
Tier	1. Tag 16. 11. 36	—	—	—	—	14	—	—	—	230	1010	n	n	n	-	2310 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 19. 11. 36	—	—	—	—	74	1010	—	—	216	1012	n	n	n	—	2342 gr	g	„
152	3. Tag 20. 11. 36	—	—	3	—	—	—	—	—	267	1017	n	n	n	—	2279 gr	g	„
	4. Tag 25. 11. 36	7	—	—	—	—	—	52	1007	184	1012	n	n	n	-	2290 gr	g	„
Tier	1. Tag 26. 11. 36	—	—	—	—	103	1003	—	—	—	—	n	n	n	—	2250 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 27. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	232	1013	n	n	n	—	2250 gr	g	„
200	3. Tag 28. 11. 36	—	—	95	1013	—	—	—	—	265	1010	n	n	n	—	2216 gr	g	„
	4. Tag 29. 11 36	—	—	—	—	—	—	—		183	1015	—	n	n	—	2212 gr	g	„
Tier	1. Tag 4. 12. 36	5	—	—	—	—	—	—	—	217	1015	n	n	n	-	2490 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 5. 12. 36	—	—	68	1020	—	—	—	—	291	1010	n	n	n	—	2467 gr	g	„
197	3. Tag 6. 12. 36	—	—	—	—	214	1010	359	1014	394	1015	h	n	n	-	2790 gr	g	„
	4. Tag 7. 12. 36	—	—	—	—	—	—	139	1012	349	1012	n	n	n	—	2783 gr	g	„
Tier	1. Tag 12. 12. 36	—	—	—	—	8	—	—	—	227	1012	n	n	n	65 gr	1960 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 13. 12. 36	—	—	42	1005	—	—	75	1008	233	1012	n	n	n	60 gr	1882 gr	g	„
234	3. Tag 14. 12. 36	—	—	69	1005	—	—	91	1007	274	1012	n	n	n	110 gr	1900 gr	m	„
	4. Tag 15. 12. 36	—	—	—	—	—	—	51	1005	282	1016	n	n	n	—	1897 gr	g	„
Tier	1. Tag 17. 12. 36	—	—	8	—	—	—	37	1014	317	1011	n	n	n	-	2750 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 18. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	317	1007	—	n	n	—	2780 gr	g	„
193	3. Tag 19. 12. 36	—	—	52	1014	—	—	134	1008	304	1012	h	n	n	—	2780 gr	g	„
	4. Tag 20. 12. 36	—	—	27	—	—	—	70	1005	210	1014	h	n	n	—	2661 gr	g	„

Zeichenerklärung: n = normal, m = mittel, h = hell, g = gut

VI. Dicksaft

		1. Std.		2. Std.		3. Std.		4. Std.		24 Stdn.		Farbe I	Farb. II	Stuhl	Futterrest	Gewicht	Freßlust	Kleie Runkelrüben 50 cm³ Sand
		cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.							
Tier	1. Tag 16. 11. 36	—	—	34	—	—	—	54	1011	148	1015	n	n	n	—	2319 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 19. 11. 36	—	—	3	—	22	—	—	—	97	1015	n	n	n	—	2320 gr	g	„
151	3. Tag 20. 11. 36	10	—	—	—	—	—	—	—	80	1013	n	n	n	—	2270 gr	g	„
	4. Tag 25. 11. 36	—	—	—	—	74	1006	—	—	224	1015	n	n	n	—	2340 gr	g	„
Tier	1. Tag 21. 11. 36	9	—	—	—	—	—	—	—	94	1020	m	h	n	156 gr	2290 gr	mg	250 gr
Nr.	2. Tag 22. 11. 36	9	—	—	—	—	37	1013	—	149	1015	m	h	n	80 gr	2320 gr	m	„
159	3. Tag 23. 11. 36	—	—	7	—	33	—	—	—	144	1018	h	n	n	118 gr	2280 gr	m	„
	4. Tag 24. 11. 36	8	—	—	—	27	—	—	—	99	1020	h	n	n	—	2284 gr	g	„
Tier	1. Tag 30. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	70	1020	—	m	n	—	2020 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 1. 12. 36	—	—	8	—	—	—	—	—	150	1020	m	n	n	—	2125 gr	g	„
158	3. Tag 2. 12. 36	—	—	28	—	99	1010	—	—	257	1015	n	n	n	—	2255 gr	g	„
	4. Tag 3. 12. 36	—	—	19	—	—	—	—	—	190	1015	n	n	n	—	2215 gr	g	„
Tier	1. Tag 8. 12. 36	—	—	—	—	—	—	44	1010	99	1015	n	m	n	35 gr	2330 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 9. 12. 36	—	—	—	—	28	—	—	—	109	1015	n	m	n	136 gr	2210 gr	m	„
152	3. Tag 10. 12. 36	—	—	—	—	25	—	42	1007	167	1012	n	n	n	—	2173 gr	g	„
	4. Tag 11. 12. 36	—	—	—	—	—	—	71	1006	221	1015	n	n	n	—	2163 gr	g	„
Tier	1. Tag 12. 12. 36	—	—	—	—	57	1006	—	—	262	1010	h	n	n	—	2370 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 13. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	276	1010	—	n	n	—	2290 gr	g	„
200	3. Tag 14. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	371	1018	—	n	n	—	2332 gr	g	„
	4. Tag 15. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	236	1010	—	n	n	—	2304 gr	g	„
Tier	1. Tag 26. 11. 36	—	—	45	1010	—	—	77	1010	117	1020	h	n	n	—	2450 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 27. 11. 36	32	—	—	—	72	1008	—	—	236	1012	n	n	n	—	2450 gr	g	„
197	3. Tag 28. 11. 36	—	—	72	1010	—	—	132	1005	253	1013	h	h	n	—	2370 gr	g	„
	4. Tag 29. 11. 36	—	—	—	—	—	—	80	1015	216	1018	n	m	n	—	2403 gr	g	„
Tier	1. Tag 17. 12. 36	—	—	—	—	—	—	15	—	157	1015	tr	tr	n	80 gr	1850 gr	mg	250 gr
Nr.	2. Tag 18. 12. 36	—	—	—	—	34	—	59	1005	191	1012	h	n	n	45 gr	1895 gr	g	„
234	3. Tag 19. 12. 36	—	—	19	—	—	—	53	1007	220	1010	h	n	n	35 gr	1815 gr	g	„
	4. Tag 20. 12. 36	—	—	7	—	—	—	36	1007	204	1011	n	n	n	30 gr	1816 gr	g	„
Tier	1. Tag 4. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	206	1013	—	n	n	—	2835 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 5. 12. 36	—	—	69	1007	—	—	—	—	208	1010	h	n	n	—	2337 gr	g	„
193	3. Tag 6. 12. 36	—	—	—	—	124	1017	214	1011	391	1013	h	n	n	—	2894 gr	g	„
	4. Tag 7. 12. 36	—	—	—	—	—	—	5	—	220	1012	m	n	n	—	2830 gr	g	„

Zeichenerklärung: n = normal, m = mittel, h = hell, tr = trübe, g = gut

VII. Vollsaft

		1. Std.		2. Std.		3. Std.		4. Std.		24 Stdn.		Farbe I	Farb. II	Stuhl	Futterrest	Gewicht	Freßlust	Kiele Runkelrüben 50 cm³ Sand
		cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.							
Tier	1. Tag 8. 12. 36	—	—	—	—	—	—	18	—	51	1020	n	n	n	100 gr	2510 gr	mg	250 gr
Nr.	2. Tag 9. 12. 36	—	—	—	—	—	—	12	—	257	1012	m	n	n	—	2325 gr	g	„
151	3. Tag 10. 12. 36	—	—	—	—	25	—	132	1010	336	1011	h	n	n	—	2330 gr	g	„
	4. Tag 11. 12. 36	—	—	—	—	40	1010	—	—	222	1012	n	n	Diarrh.	—	2260 gr	g	„
Tier	1. Tag 16. 11. 36	19	—	—	—	—	—	—	—	257	1015	n	n	n	37 gr	2419 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 19. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	127	1018	n	n	n	—	2367 gr	g	„
159	3. Tag 20. 11. 36	—	—	—	—	—	—	58	1009	254	1015	n	n	n	16 gr	2307 gr	g	„
	4. Tag 25. 11. 36	—	—	—	—	21	—	—	—	317	1011	n	n	n	18 gr	2310 gr	g	„
Tier	1. Tag 21. 11. 36	9	—	13	—	—	—	—	—	98	1015	m	m	n	—	2250 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 22. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	115	1017	n	n	n	80 gr	2210 gr	m	„
158	3. Tag 23. 11. 36	—	—	—	—	—	—	15	—	95	1015	n	n	n	63 gr	2200 gr	m	„
	4. Tag 24. 11. 36	12	—	—	—	—	—	—	—	110	1015	n	n	n	—	2265 gr	g	„
Tier	1. Tag 30. 11. 36	—	—	—	—	—	—	10	—	133	1018	n	du	n	23 gr	2185 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 1. 12. 36	—	—	37	—	—	—	57	1009	229	1015	n	m	n	—	2160 gr	g	„
152	3. Tag 2. 12. 36	—	—	—	—	—	—	7	—	106	1015	m	m	n	—	2170 gr	g	„
	4. Tag 3. 12. 36	—	—	52	1005	—	—	—	—	243	1015	h	n	n	—	2140 gr	g	„
Tier	1. Tag 4. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	174	1010	—	h	n	—	2360 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 5. 12. 36	—	—	19	—	—	—	—	—	208	1010	h	n	n	—	2337 gr	g	„
200	3. Tag 6. 12. 36	—	—	—	—	90	1008	203	1013	348	1020	n	n	n	—	2485 gr	g	„
	4. Tag 7. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	197	1010	—	n	n	—	2400 gr	g	„
Tier	1. Tag 17. 12. 36	—	—	—	—	16	—	—	—	166	1010	n	n	n	—	2450 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 18. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	367	1009	—	n	n	—	2534 gr	g	„
197	3. Tag 19. 12. 36	—	—	—	—	—	—	132	1005	301	1010	h	n	n	—	2577 gr	g	„
	4. Tag 20. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	248	1009	—	n	n	—	2498 gr	g	„
Tier	1. Tag 26. 11. 36	—	—	40	1005	—	—	79	1010	106	1015	—	n	n	—	1890 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 27. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	112	1015	m	n	n	80 gr	1820 gr	m	„
234	† 28. 11. 36																	
Tier	1. Tag 12. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	178	1018	—	n	n	—	2610 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 13. 12. 36	—	—	9	—	—	—	114	1005	305	1010	h	n	n	—	2622 gr	g	„
193	3. Tag 14. 12. 36	—	—	6	—	—	—	—	—	291	1010	h	n	n	—	2732 gr	g	„
	4. Tag 15. 12. 36	—	—	—	—	—	—	118	1006	233	1013	n	n	n	—	2775 gr	g	„

Zeichenerklärung: n = normal, m = mittel, h = hell, du = dunkel

VIII. Kurwasser

		I. Std.		II. Std.		III. Std.		IV. Std.		24 Stdn.		Farbe I	Farb. II	Stuhl	Futterrest	Gewicht	Freßlust	Kiele Runkelrüben 50 cm³ Sand
		cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.	cm³	sp. G.							
Tier	1. Tag 30. 11. 36	—	—	—	—	13	—	—	—	118	1022	n	d	n	—	2100 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 1. 12. 36	—	—	4	—	—	—	—	—	144	1018	m	n	n	—	2215 gr	g	„
151	3. Tag 2. 12. 36	—	—	—	—	45	1001	—	—	265	1010	h	h	n	—	2320 gr	g	„
	4. Tag 3. 12. 36	17	—	—	—	35	—	—	—	226	1012	h	h	n	—	2310 gr	g	„
Tier	1. Tag 8. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	185	1014	—	n	n	20 gr.	2310 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 9. 12. 36	523	1011	—	—	—	—	—	—	330	1010	h	n	n	—	2360 gr	g	„
159	3. Tag 10. 12. 36	43	1007	—	—	—	—	103	1010	310	1011	h	n	n	—	2290 gr	g	„
	4. Tag 11. 12. 36	20	—	—	—	75	1008	—	—	258	1011	h	n	n	—	2275 gr	g	„
Tier	1. Tag 16. 12. 36	72	1011	—	—	—	—	—	—	343	1010	n	n	n	—	2125 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 19. 11. 36	17	—	—	—	—	—	98	1010	270	1012	n	n	n	—	2021 gr	g	„
158	3. Tag 20. 11. 36	—	—	14	—	29	—	—	—	224	1010	n	n	n	—	2215 gr	g	„
	4. Tag 25. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	323	1010	—	n	n	—	2189 gr	g	„
Tier	1. Tag 21. 11. 36	29	—	51	1005	—	—	—	—	205	1013	h	h	n	125 gr	2360 gr	mg	250 gr
Nr.	2. Tag 22. 11. 36	13	—	—	—	60	1005	102	1005	162	1020	h	h	n	160 gr	2140 gr	m	„
152	3. Tag 23. 11. 36	—	—	5	—	55	1010	—	—	92	1016	n	n	n	105 gr	2070 gr	m	„
	4. Tag 24. 11. 36	25	—	—	—	—	—	—	—	110	1015	n	n	n	—	2062 gr	g	„
Tier	1. Tag 17. 12. 36	—	—	3	—	—	—	—	—	165	1013	n	n	n	—	2280 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 18. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	185	1010	—	n	n	—	2385 gr	g	„
200	3. Tag 19. 12. 36	—	—	69	1006	—	—	—	—	304	1010	n	n	n	—	2385 gr	g	„
	4. Tag 20. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	327	1010	—	n	n	—	2317 gr	g	„
Tier	1. Tag 12. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	287	1010	h	n	n	20 gr	2470 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 13. 12. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	287	1010	h	n	n	—	2450 gr	g	„
197	3. Tag 14. 12. 36	—	—	—	—	80	1002	—	—	320	1010	n	n	n	—	2530 gr	g	„
	4. Tag 15. 12. 36	80	1007	—	—	—	—	—	—	322	1013	h	n	n	—	2545 gr	g	„
Tier	1. Tag 4. 12. 36	9	—	—	—	32	—	51	1013	268	1010	—	h	n	—	2015 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 5. 12. 36	—	—	41	1007	—	—	58	1007	290	1010	—	h	n	—	1900 gr	g	„
234	3. Tag 6. 12. 36	—	—	—	—	75	1006	133	1010	344	1010	h	n	n	—	2004 gr	g	„
	4. Tag 7. 12. 36	—	—	—	—	24	—	81	1010	290	1013	n	n	n	—	1905 gr	g	„
Tier	1. Tag 26. 11. 36	—	—	151	1005	—	—	297	1005	—	—	h	—	n	—	2830 gr	g	250 gr
Nr.	2. Tag 27. 11. 36	—	—	—	—	—	—	114	1018	178	1015	h	h	n	—	2709 gr	g	„
193	3. Tag 28. 11. 36	—	—	135	1008	—	—	—	—	382	1016	n	n	n	—	2731 gr	g	„
	4. Tag 29. 11. 36	—	—	—	—	—	—	—	—	135	1010	—	n	n	—	2590 gr	g	„

Zeichenerklärung: n = normal, h = hell, m = mittel

die Ausscheidung der Stoffwechselprodukte und Salze stets vollständig geschieht. Die großen Verschiedenheiten des spezifischen Gewichtes und damit der Konzentration des Harns, die Unregelmäßigkeit der Harnsekretion kam hauptsächlich bei der Untersuchung der einzelnen im Laufe der 1.—6. Stunde entleerten Harnmengen zum Ausdruck. Hatte man dagegen die ganze während 24 Stunden sezernierte Harnmenge gesammelt, so glichen sich die wechselnden Konzentrationsverhältnisse und Harnmengen größtenteils aus. Das spezifische Gewicht des gesamten Tagesharns schwankte bei den Kurwassertieren ungefähr zwischen 1007—1020 — im Durchschnitt 1012 —, die Harnmenge zwischen 105—394 cm^3 — im Durchschnitt 255 cm^3. Appetitanregung und Gewichtsansatz bezw. bessere Futterausnutzung bei Begünstigung der Diurese sind ohne Zweifel hervorragende Eigenschaften des Kurwassers. Die Anreicherung der weinsteinsauren Salze im Kurwasser führt zu einer entsprechenden Verminderung dieser Stoffe im Dicksaft. Im Vollsaft befinden sich diese Salze offenbar in einer Verteilung und Verbindung, die nicht diuretischer wirkt als Trinkwasser.

IX. Zusammenfassung

Tiere Nr. 1—8 Durchschnitt	Wasser	Dicksaft	Vollsaft	Kurwasser
4 Stunden: cm^3 . . .	98	86	75	92
sp. G. . .	1008	1009	1009	1008
24 Stunden: cm^3 . . .	255	200	189	246
sp. G. . .	1012	1012	1014	1012
Farbe I	norm.	strohg.	norm.	strohg.
Farbe II	norm.	norm.	norm.	norm.
Stuhl	norm.	norm.	norm.	norm.
Rest	50 g	62 g	84 g	75 g
Tagesharn in % bezogen auf aufgen. Wassermengen .	69%	57%	56%	71%

Zusammenfassung

1. Die infolge der Mangelfütterung fast erloschene Blutbaktericidie der Tiere steigt nach länger dauernder Zufuhr von Traubenvollsaft, Traubendicksaft und Traubenkurwasser an. Die Baktericidiesteigerung ist bei Verabreichung von Traubenvollsaft am stärksten.

2. Auf die Diurese wirkte Traubendicksaft hemmend, Traubenvollsaft wie Wasser während Traubenkurwasser eine auffallend harntreibende Wirkung hat.

Zum Schluß meiner Arbeit spreche ich Herrn Professor Dr. Pfannenstiel für die Anregung zu den vorliegenden Untersuchungen und Herrn Dr. Büsing für die wertvolle Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit meinen aufrichtigen Dank aus.

Literatur.

1. Pfannenstiel: Med. Welt 1934, Nr. 3.
2. Stepp, Kühnau u. Schröder: Die Vitamine. Enke Verlag 1936.
3. Pfannenstiel u. Jusatz: Zschr. f. d. ges. exp. Med. 90, H. 3/4.
4. Hanke: Kli. Wo. 1936, 1121.
5. Jusatz: Kli. Wo. 1934, 727.
6. Jusatz: Kli. Wo. 1932, 1501.
7. Jusatz: Kli. Wo. 1932, 1188.
8. Holsen: Z. Vitamin Forsch. 1, 3 (1932).
9. Naser: Arch. exper. Path. und Pharm. 1930, Bd. 158, 201.
10. Wright, Colebrook, Storer: Lancet 24 (1923).
11. G. Meissner: Zbl. Bakt. 1 Orig. 106, 210 (1928).
12. Meissner, Prausnitz: Zbl. Bakt. 1, Bd. 94 Heft 6.
13. Spier: Inaug.-Diss. Marburg 1937.
14. Wüllner: Inaug.-Diss. Marburg 1937.
15. Müller: Inaug.-Diss. Marburg 1938.
16. Salomon: Med. Klinik, 1909, Nr. 16.
15. Probst: Inaug.-Diss. Marburg 1938.

Lebenslauf

Am 17. Nov. 1911 wurde ich, Gerhard Altner als Sohn des Reg.-Rat Herm. Altner und seiner Ehefrau Elisabeth geb. Wolter in Querfurt geboren. Nach dem Besuch einer Volksschule in Hannover, der Mittelschule und des Domgymnasiums in Verden (Aller), legte ich auf letzterem im April 1932 meine Reifeprüfung ab. Darauf widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an den Universitäten zu Marburg und Greifswald. Am 26. 10. 1936 bestand ich in Marburg die zahnärztliche Vorprüfung und die zahnärztliche Staatsprüfung zu Beginn des S. S. 1938. Bis zum 15. 12. 1938 nahm ich eine Assistentenstelle in Hachenburg/Westerwald an und bin seitdem in Dillenburg als Zahnarzt tätig.

Meine akademischen Lehrer waren die Professoren und Dozenten:

In Greifswald: Baumecker, Link, Plötz, Proell, Schönfeld.

In Marburg: Baars, Baur †, Boeminghaus, Dabelow, Dittler, Elbrecht, Fliege, Grüneisen, Jaeck †, Kunzendorf, Meerwein, Nauck, Pfannenstiel, v. Reckow, Rix, Ruete, Seidel †, Schedtler, Strecker, Versé.